

青海河湟小流域乡村人居生态单元系统及空间格局推导研究

Study on the Rural Human Settlement Ecological Unit System and Spatial Pattern Derivation in Small Watersheds of the Huangshui River Basin, Qinghai

钱利^{1*} 格日勒² 段俊如³ 伏蓉¹
QIAN Li^{1*} Gerile² DUAN Junru³ FU Rong¹

(1.西安美术学院建筑环境艺术系, 西安 710065; 2.内蒙古科技大学建筑与艺术设计学院, 包头 014010; 3.西安卫星测控中心, 西安 710054)

(1. Department of Architecture and Environmental Art, Xi'an Academy of Fine Arts, Xi'an, Shaanxi, China, 710065; 2. College of Architecture & Art Design, Inner Mongolia University of Science and Technology, Baotou, Nei Mongol, China, 014010; 3. China Xi'an Satellite Control Center, Xi'an, Shaanxi, China, 710054)

文章编号: 1000-0283(2024)11-0014-07
DOI: 10.12193/j.laing.2024.11.0014.002
中图分类号: TU986
文献标志码: A
收稿日期: 2024-07-02
修回日期: 2024-09-14

摘要

青海河湟地区是中国黄河流域生态保护与高质量发展战略实施的上游关键地区, 作为流域末梢的小流域是基本的集水单元, 亦是生态治理与人居建设的基本土地空间单元。在高原生态保护与欠发达地区乡村发展双重困境下, 小流域与依附其上的乡村聚落及周边农田作为主体构成的小流域乡村人居生态单元现状空间格局破碎化严重, 人为营建干扰又加剧破碎化程度, 对黄河流域上游生态安全造成严重威胁。通过小流域乡村人居生态单元概念解析、系统划分、空间格局推导, 青海河湟小流域乡村人居生态单元生态系统共性规律揭示、基本特征归纳及空间格局构成与基本问题梳理, 提出单元生态系统空间格局管控思考, 为本地区及同类地区小流域乡村人居生态单元空间格局分析为前导的管控及递进的营建策略研究提供基础参考。

关键词

青海河湟; 小流域; 乡村; 人居生态单元; 生态系统; 空间格局

Abstract

Hehuang Region of Qinghai, a pivotal upstream region for the Yellow River Basin's ecological protection and high-quality development, faces dual challenges: safeguarding plateau ecology and fostering rural development. Small watersheds, fundamental units for water collection, ecological governance, and human settlement, exhibit severe spatial fragmentation in their rural settlements, villages, and farmland. This fragmentation, intensified by human intervention, threatens the ecological security of the upper Yellow River. Through comprehensive analysis, this study reveals common ecological laws, essential characteristics, and spatial patterns of these small watershed ecosystems, proposing principles for spatial pattern control and management. These insights offer a foundation for crafting management and progressive development strategies for rural human settlements in similar small watersheds.

Keywords

Hehuang of Qinghai; small watershed; village; human settlement ecological unit; ecosystem; spatial pattern

钱利

1983年生/男/辽宁海城人/博士/讲师/研究方向为风景园林地景规划与生态修复

格日勒

1983年生/女/内蒙古通辽人/在读博士研究生/讲师/研究方向为风景园林历史与理论

段俊如

1984年生/女/陕西西安人/硕士/工程师/研究方向为风景园林工程技术

*通信作者 (Author for correspondence)
E-mail: qianli928@126.com

基金项目:

国家自然科学基金项目“生态安全战略下的青藏高原聚落重构与绿色社区营建研究”(编号: 51378419); 西安美术学院人文社会科学重点项目“青海河湟起台沟小流域乡村人居生态单元整体管控营建策略研究”(编号: 2022RZ01); 陕西省哲学社会科学专项青年项目“秦岭北麓川小流域乡村人居生态单元环境营建策略研究”(编号: 2023QN0160); 西安市社会科学规划基金项目秦岭专题“基于《辋川图》空间重构的辋峪发展规划研究”(编号: 24QL48); 西安美术学院思想政治教育研究项目“固青山绿水系家国情怀——秦岭北麓辋峪生态保护与文化赓续研究”(编号: 2024SY011); 内蒙古自治区文化和旅游发展研究项目“土默特地区风景营建体系与特征研究”(编号: 2023-WL0069)

本研究属基础性交叉性研究，从小流域、乡村人居环境及两者关联，重点关注空间格局相关研究动态。小流域方面，曹海霞^[1]认为青海河湟地区是青海省主要水土流失区，植被是维系水土保持重要因子，提出在人稀地区实施自然型、城镇周边实施灌溉型植被恢复技术途径；黄乾^[2]利用InVEST模型评估不同造林阶段小流域土壤保持、水源供给功能，提出综合提升其生态系统服务功能的调整措施。乡村人居环境方面，王军等^[3]针对青藏高原人居与资源环境关系，从聚落生态系统、转型与重构、营建智慧等方面进行多学科分析，探索构建青藏高原聚落营建理论框架；杨祎^[4]从青海河湟地区乡村聚落发展演变着手，分析其与自然环境的作用关系，提出生态适宜性视角的乡村聚落更新策略。小流域与乡村人居环境关联方面，青海河湟地区研究较少，钱利等^[5]应用整体人类生态系统及村镇尺度拓展的村镇人类生态系统理论，将小流域与传统村落作为一个整体的小流域乡村人居生态单元，结合典型实例，提出青海小流域与传统村落整体保护策略，核心首先构建小流域乡村人居生态安全综合空间格局，从而整体管控和局部维护并协调实施，再则通过支撑体系全面保障，使小流域与传统村落及带动未被列入国家传统村落保护名录的乡村聚落，由点及面成网集中连片的整体保护与协调发展，其思考源于王军^[6]提出青藏高原及全国各地域建立传统村落保护区倡议，与后续国家出台的《关于组织申报2020年传统村落集中连片保护利用示范市的通知》政策高度契合。

通过上述分析，青海河湟地区小流域与乡村人居环境研究，两者均重视高原生态安全，小流域研究缺乏对乡村人居环境营建干扰的深入关注，乡村人居环境研究也缺乏对

小流域具有完整自然地理边界、作为生态承载地的深入探讨。青海河湟小流域与乡村人居环境研究分属不同领域，缺乏强关联。本研究拟对两者结合的小流域乡村人居生态单元进行研究，基于单元现状空间格局破碎化严重、人为营建等干扰加剧破碎化的现实问题，从风景园林学视角，分析小流域乡村人居生态单元系统划分及空间格局推导，基于青海河湟典型单元生态系统共性规律揭示、基本特征归纳，对青海河湟小流域单元生态系统空间格局构成与基本问题梳理，提出单元生态系统空间格局的管控思考，为本地区及同类地区具体单元空间管控及递进的营建策略提出，提供前置研究基础。

1 小流域乡村人居生态单元系统及空间格局推导

1.1 小流域乡村人居生态单元概念解析

随着人类营建干扰的逐渐增强，加剧了小流域、农田的生境退化。小流域自然环境为农田、乡村聚落输出生态承载力；农田生产农作物等养育乡村聚落内外的人类；乡村聚落则满足人类生活的需求，三者分别作为小流域明确自然地理边界范围内自然、农田、

乡村聚落生态系统的主体，叠加构成为一个整体的生态耦合人居单元。结合生态单元相关概念的研究(表1)，作为人居生态单元的具体研究和从小流域人居生态单元研究的后续，提出小流域乡村人居生态单元这一拓展概念，作为明确针对小流域与乡村叠加地区，由小流域与依附其上的乡村聚落及周边农田作为主体构成的整体地表空间单元。

1.2 小流域乡村人居生态单元生态系统划分及空间格局推导

在对生态系统、人类生态系统、整体人类生态系统理论分析基础上，以岳邦瑞等^[16]基于村镇尺度的拓展研究，提出将村镇人类生态系统——自然、农田、聚落生态系统，划分为主导依据，并参考复合生态系统、人居环境科学系统，吸纳刘晖^[15]对黄土高原小流域人居生态单元——自然支撑、人居支持、人居建设系统的划分，及蔡晓明等^[17]按人类活动及影响程度划分的生态系统——自然、半自然、人工生态系统(表2)，将小流域乡村人居生态单元生态系统划分为自然、农田、乡村聚落生态系统，三个子系统相互作用构成了整体生态系统。

表1 小流域乡村人居生态单元相关的概念解析
Tab. 1 Conceptual analysis of rural residential ecological units in small watersheds

概念 Concept	解析 Analysis	共性 Commonality
生态单元	指任何可以圈定的动、植物生存的空间 ^[7]	
生境单元	指具有相同属性的最小空间土地单元(carl troll)，是生物、非生物集合组成的生态系统在空间上的表现 ^[8]	
景观空间单元	指由斑块—廊道—基质构成了景观的基本空间单元。其组合是最常见、简单的空间格局构型，这种构型模式是景观生态学研究的基础 ^[9]	地表空间基本单元
人居生态单元	国内如周若祁 ^[10] 、贺勇 ^[11] 、于汉学 ^[12] 、查晓鸣 ^[13] 、张焕 ^[14] 等学者解析，归纳为有人类聚居能体现一定明确地域范围内各类生态系统相互作用关系的基本土地空间单元	
小流域人居生态单元	是自然生态环境与人居环境复合系统土地空间综合体的结构与功能完整的最小单元 ^[15]	

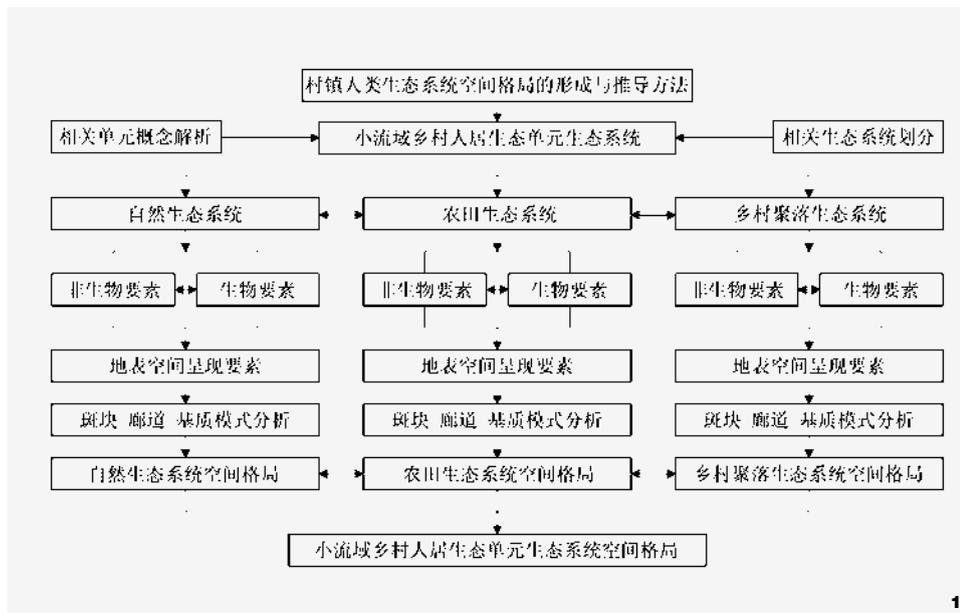


图1 小流域乡村人居生态单元空间格局推导
Fig. 1 Derivation of spatial pattern of rural residential ecological units in small watersheds

表2 小流域乡村人居生态单元生态系统的划分依据

Tab. 2 Classification criteria for ecological units of rural human settlements in small watersheds

系统 / 生态系统 System / Ecosystem	子系统构成 Subsystem composition
村镇人类生态系统 (岳邦瑞等) ^[16]	自然生态系统、农田生态系统、聚落生态系统
按人类活动及影响程度划分的生态系统 (蔡晓明等) ^[17]	自然生态系统、半自然生态系统、人工生态系统
人居环境科学系统 (吴良镛) ^[18]	自然系统、人类系统、社会系统、居住系统、支撑系统
复合生态系统 (马世俊等) ^[19]	社会系统、经济系统、自然系统
黄土高原小流域人居生态单元生态系统 (刘晖) ^[15]	自然支撑系统、人居支持系统、人居建设系统

再依据岳邦瑞等^[16]提出的村镇人类生态系统空间格局的形成及推导方法,应用斑块—廊道—基质模式,对小流域乡村人居生态单元生态系统——自然、农田、乡村聚落生态系统地表空间呈现要素进行提取,推导出自然、农田、乡村聚落生态系统空间格局,进而叠加形成整体生态系统空间格局(图1)。本研究青海河湟小流域乡村人居生态单元生态系统空间格局即依此步骤进行推导。

2 青海河湟小流域乡村人居生态单元生态系统

2.1 典型单元生态系统共性规律揭示

以人居聚落所在具体地貌差异为类型划分基本依据。借鉴周若祁^[10]对黄土高原小流域人居环境山地型、丘陵型、台塬型的划分,以及刘晖^[15]对黄土高原小流域人居生态单元山地型、川道型、台塬型的划分,结合学界认可^[20]、持续广泛踏勘制定的甄选原则(表

3),选取典型单元进行实例考证,如位于青海循化境内黄河—清水河支流起台沟流域的张沙沟、比隆沟、张尕沟小流域乡村人居生态单元,分别反映出青海河湟地区地貌特征的塬山地区(主体分布于2700~3200m以上,坡度25°以上山坡地带,小流域沟道狭深,常呈“V”字型断面)、浅山地区(主体分布于1800~2800m以上,坡度5°~25°丘陵和低山地带,小流域沟道逐渐拓宽,常呈“U”字型断面)、川水地区(主体分布于1650~2300m,坡度小于5°河谷平原地带,小流域沟道较宽,常呈“~”型断面)划分及对应乡村聚落分布于上一级流域上、中、下游的非完整坡面型、完整型、特殊行政区划型小流域,简化命名为青海河湟塬山、浅山、川水地区小流域乡村人居生态单元(图2)。

三个典型研究单元,自然、农田、乡村聚落生态系统,相互作用构成了整体生态系统。其中,自然生态系统要素,包括非生物要素的地质、地貌、气候、水文、土壤,生物要素的植物、动物要素;农田生态系统要素,包括非生物要素的农田、水渠、田间路,生物要素的农作物;乡村聚落生态系统要素,包括非生物要素的非物质(社会、文化、经济、技术)和物质(村庄建设用地与依附其上的建筑、公共场地、基础设施和非村庄建设用地与依附其上的基础设施),生物要素的人类与家养动物。综合分析共性规律(表4),以归纳基本特征。

2.2 单元生态系统基本特征归纳

结合上述三个典型单元的共性规律揭示,青海河湟地区小流域乡村人居生态单元生态系统基本特征,从自然、农田、乡村聚落、整体生态系统进行归纳。

(1) 自然生态系统,是青海河湟小流域

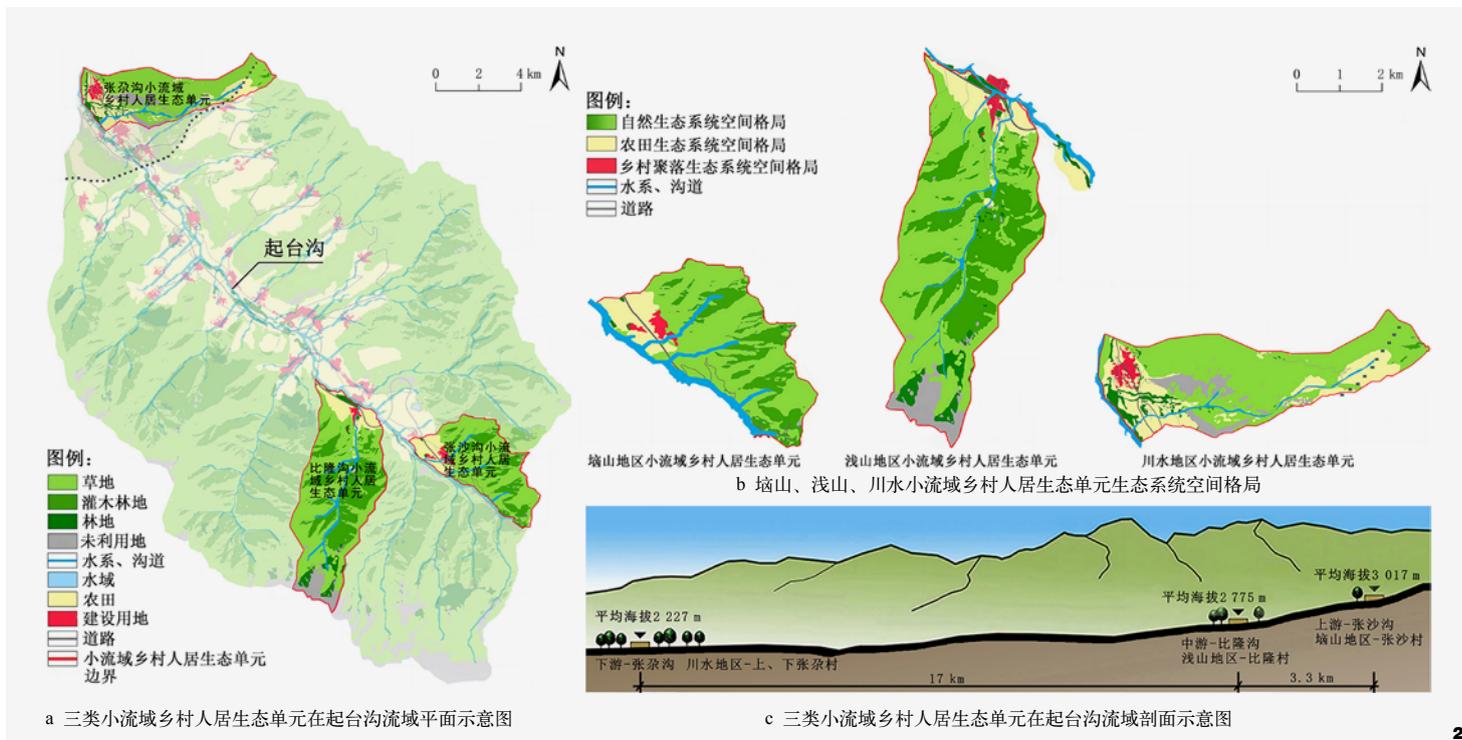


图2 青海河湟崃山—浅山—川水地区小流域乡村人居生态单元分布位置及空间格局示意
Fig. 2 Schematic diagram of location and spatial pattern of rural residential ecological units in small watersheds of Nao Mountain-Shallow Mountain-Chuanshui area in Hehuang, Qinghai

表3 青海河湟典型小流域乡村人居生态单元甄选原则
Tab. 3 Principles for selecting ecological units of rural human settlements in typical small watersheds in Hehuang, Qinghai

甄选原则 Selection principle	原则概述 Principles overview
尺度性	符合《小流域划分及编码规范》(SL 653-2013) 中小流域面积一般不超过50 km ² 的要求
代表性	能集中体现青海河湟小流域乡村人居生态单元的基本特征
传统性	小流域乡村人居生态单元内的乡村聚落为传统村落, 因形成较早, 作为其承载的小流域自然环境及周边农田尚未遭到大规模破坏, 但面临无序营建等人为干扰加剧威胁, 利于揭示生态系统空间格局保持相对稳定和趋于退化的原因
现存性	现有人类生产、生活活动, 研究具有现实意义
耦合性	小流域乡村人居生态单元中小流域的基本类型(完整型、非完整型、特殊行政区划型) 具备且最好分布于同一流域的上游、中游、下游, 乡村聚落及周边农田分布于崃山、浅山、川水地区并与小流域叠加分布, 便于探究其共性、差异及相互间关联并对上一级流域人居生态单元提出拓展思考
便利性	交通相对便捷, 利于展开实地调查及测绘, 易获得第一手资料

乡村人居生态单元生态承载力中生态承载力的关键体现及基础, 对农田、乡村聚落生态系统起支撑作用。青海河湟地区农牧并重的生

产特点, 各类单元本身还承担着较大牧业生产压力, 虽具有一定的自行更新能力, 但受高原自然环境制约, 极易受人类营建、超

载放牧等各类干扰影响, 是脆弱且极难修复的。一般为单元面积最大的子系统, 由外向内与农田、乡村聚落生态系统镶嵌相接。由非生物要素包括地质、地貌、气候、水文、土壤等, 生物要素包括植物、动物等构成。

(2) 农田生态系统, 是青海河湟小流域乡村人居生态单元生态系统中支撑乡村聚落生态系统运行, 具有一定的自行调控和更新能力, 是受人类半控制以获取其生存必要食物的子系统。一般为单元面积次于自然生态系统的子系统, 在自然、乡村聚落生态系统间。由非生物要素包括农田、果蔬地、田间路、水渠等, 生物要素包括农作物、果蔬等构成。

(3) 乡村聚落生态系统, 是青海河湟小流域乡村人居生态单元生态系统中依附自然、农田生态系统存在而存在, 不具备自行调控和更新能力, 人类起绝对主导作用, 是人类

表4 三个典型小流域乡村人居生态单元生态系统要素共性分析
Tab. 4 Common analysis of ecosystem elements of rural human settlements in three typical small watersheds

生态系统 Ecosystem	非生物要素 Abiologic elements	生物要素 Biologic elements
自然生态系统	地质：属祁连山、秦岭地槽褶皱系过渡带；地貌：属黄土丘陵沟壑地貌；气候：属高原大陆性气候；水文：以雨水补给为主；土壤：有山地灌丛草甸土、草甸土，灰褐土、黑钙土	植物：山地灌丛、草甸植被带、温性草原植被带；动物：山地灌丛、草甸动物带
农田生态系统	农田：均为旱地，有水浇、无水浇地之分，有坡耕地和梯田且水渠大多与田间主路平行且在一侧设置	农作物：油菜、马铃薯长势均较好
乡村聚落生态系统	非物质：以血缘为纽带组成的族群，受宗教影响较大；物质：村民住宅用地，依附其上的主体均为庄廓民居，以宗教用地对应的寺院为村内核心；基础设施具备，但均缺乏投放垃圾、照明、消防等设施	“人畜混居”、家养奶牛等牲畜的母、幼畜
整体生态系统	由自然、农田、乡村聚落生态系统非生物、生物要素，相互作用形成的整体生态系统较脆弱，极易受到人为营建等不良因素干扰，退化趋势显著	

聚居所必需，也是对自然、农田生态系统威胁最大的生态系统。一般为单元面积最小的子系统，向内及外与农田生态系统相接。非生物要素的非物质要素包括社会、文化、经济、技术等，物质要素包括村庄建设及非建设用地上的建筑、公共场地、设施等，受地域文化影响^[21-22]，尤其在边远地区尚有保存较为完好的传统乡土聚落^[23]面临衰败威胁；生物要素为人类、家养动物等。

(4) 整体生态系统，是单元范围内自然、农田、乡村聚落生态系统协同演化形成的有机整体。由三大子系统非生物、生物要素构成，整体生态系统较脆弱，极易受到人为营建等不良因素干扰，退化趋势显著。

3 青海河湟小流域乡村人居生态单元生态系统空间格局

3.1 单元生态系统空间格局构成与基本问题梳理

青海河湟小流域乡村人居生态单元自然、农田、乡村聚落及整体生态系统映射其地表空间呈现要素构成的生态系统空间格局，受分处塬山、浅山、川水地区的格局与过程作用差异等因素影响，通过斑块—廊道—基质

模式分析，梳理基本问题^[24]。

自然生态系统空间格局，是自然生态系统非生物、生物要素经地质、水文、生物等过程相互作用形成。由自然生态系统非生物、生物要素中地表空间呈现要素，即斑块（灌木林地、林地、未利用地）、廊道（沟道）、基质（草地）构成自然生态系统空间格局。基本问题为灌木林地、林地、未利用地大多彼此阻隔；沟道较深，加上黄土疏松、植被稀疏等因素影响自然灾害多发，其中以水土流失最为突出；草地大多为稀疏草地，除自然因素外，与超载放牧有很大关联，山脊线附近的草地向裸地退化显著。

农田生态系统空间格局，是农田生态系统非生物、生物要素经生产等过程作用形成。由农田生态系统非生物、生物要素中地表空间呈现要素，即斑块（农田、果蔬地）、廊道（水渠、田间路）等构成农田生态系统空间格局。基本问题为农田以梯田为主，还存在大量坡耕地；田间路相应设置下，水渠大多不足且缺乏修缮。

乡村聚落生态系统空间格局，是乡村聚落生态系统非生物、生物要素经社会、经济、文化等过程作用形成。由乡村聚落生态

系统中地表空间呈现要素，即斑块（建设用地与依附其上的建筑、公共场地、基础设施（除道路外）、廊道（道路）构成乡村聚落生态系统空间格局。基本问题为乡村聚落虽有传统乡土文化延续至今并依然发生着作用，如大多还在使用可还原的生土营建房屋等，但乡村聚落无序拓张侵占自然、农田未能得到有效控制；道路数量逐渐增多，在提供便捷性的同时，对乡村聚落乃至整体生态系统的连通性^[25]造成割裂、阻隔作用不断加强。

整体生态系统空间格局，由自然、农田、乡村聚落生态系统诸要素，经地质、水文、生物，生产，社会、经济、文化等过程相互作用而形成。由自然、农田、乡村聚落生态系统非生物、生物要素中地表空间呈现要素构成整体生态系统空间格局（图3）。其为子系统——自然、农田、乡村聚落生态系统空间格局特征的集中反映，基本问题为在自然因素不可逆下，人为营建（尤其是不良营建）的干扰，加剧了空间格局的破碎化。

3.2 基于单元生态系统空间格局的管控思考

结合典型单元生态系统共性规律揭示，归纳青海河湟小流域乡村人居单元生态系统

基本特征，子系统中自然、农田、乡村聚落生态系统地表空间呈现要素整体构成的生态系统空间格局，结合三建区^[26]、三生空间^[27]、三区三线^[28]的划分依据，进行青海河湟小流域乡村人居生态单元生态区划分，分为自然、农田、乡村聚落生态区，受分处青海河湟塬山、浅山、川水地区格局与过程作用差异等因素影响。针对基本问题，提出基本的空间管控思考：(1) 自然生态区对区域内自然及人工植被最大限度的保育，严禁毁林、毁草、超载放牧、开挖山体河道等破坏行为；(2) 农田生态区对区域内国家划定的基本农田坚决保护，一般农田则在相关法规下做好宅田置换，严格控制侵占自然地；(3) 乡村聚落生态区对区域内各级道路修建造成割裂、阻隔自然地、农田的行为进行有效规避，避免乡村建设造成各类修建性破坏；(4) 整体生态区，基于自然、农田、乡村聚落生态区管控思考，在把握总体情况下，结合青海河湟塬山、浅山、川水地区小流域乡村人居生态单元实际情况，因地制宜协调应对。

4 结语

本研究以相关生态单元、人居生态单元、小流域人居生态单元理论、概念及生态系统划分为基础，提出小流域乡村人居生态单元这一拓展概念。主体依据村镇人类生态系统空间格局的形成及推导方法，应用斑廊基模式对小流域乡村人居生态单元生态系统——自然、农田、乡村聚落生态系统地表空间呈现要素进行提取，推导出自然、农田、乡村聚落生态系统空间格局，进而叠加形成整体生态系统空间格局，得出小流域乡村人居生态单元空间格局推导框架，作为青海河湟小流域乡村人居生态单元系统及空间格局推导的基础。

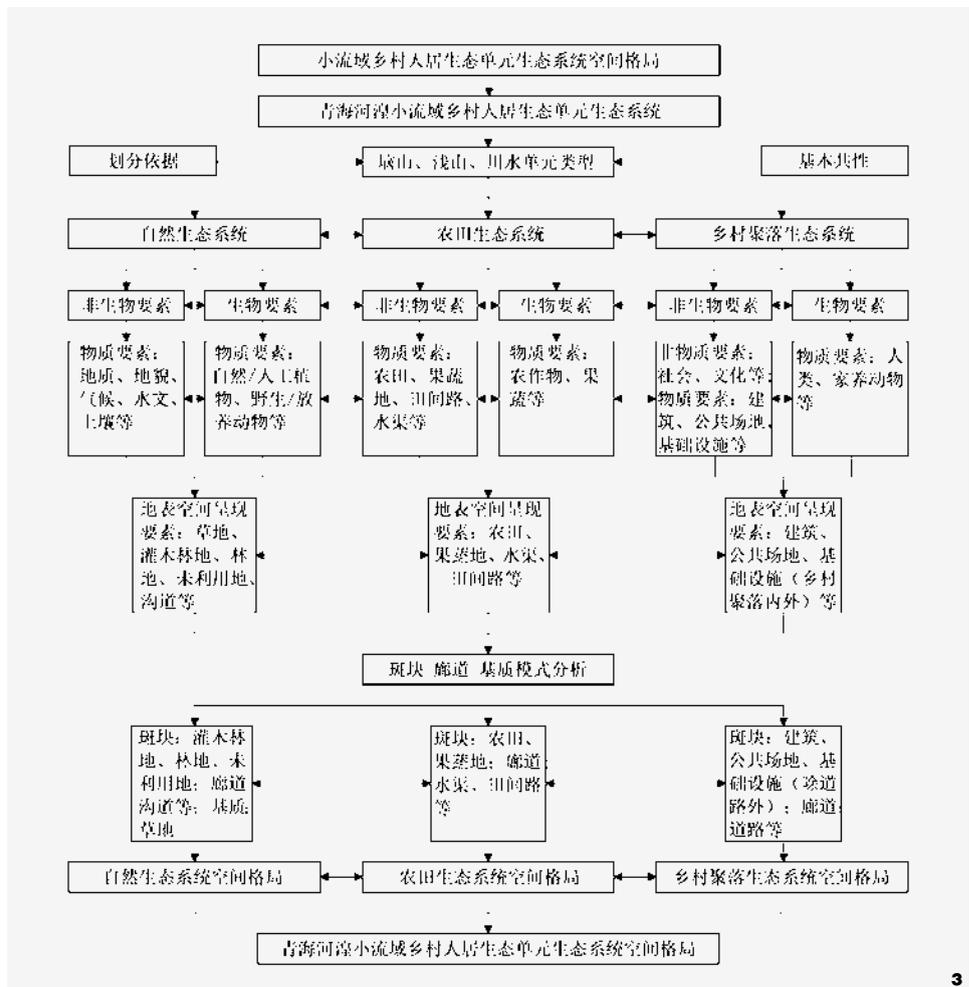


图3 青海河湟小流域乡村人居生态单元生态系统空间格局推导过程

Fig. 3 Derivation process of spatial pattern of rural human settlement ecological unit ecosystem in the Hehuang small watershed of Qinghai Province

借鉴相关单元类型划分研究，以人居聚落所在具体地貌差异，结合学界认可、持续踏勘和典型实例考证，划分为青海河湟塬山、浅山、川水地区小流域乡村人居生态单元三种类型，分析其自然、农田、乡村聚落及整体生态系统非生物、生物要素，揭示共性规律与归纳基本特征；进而梳理单元生态系统空间格局构成与基本问题，构建单元生态系统空间格局框架，并提出基于单元生态系统空间格局的管控思考，为本地区及同类地区小流域乡村人居生态单元空间格局分析

为前导的空间管控，以及空间管控下营建策略的深入研究提供前置基础。

注：文中图表均由作者绘制。

参考文献

- [1] 曹海霞. 青海省河湟地区水土保持植被恢复技术途径探讨[J]. 水利科技与经济, 2008, 14(8): 633-634.
- [2] 黄乾. 基于InVEST模型的黄土高原区小流域生态系统服务功能评价[D]. 北京: 北京林业大学, 2020.

- [3] 王军, 李晓丽. 生态安全导向下青藏高原聚落重构与营建研究[J]. 建筑与文化, 2014(6): 71-76.
- [4] 杨祎. 基于生态适宜性视角下的河湟地区乡村聚落更新策略研究[D]. 西安: 西安建筑科技大学, 2023.
- [5] 钱利, 王军, 段俊如. 生态安全导向下青海小流域与传统村落整体保护策略探析[J]. 中国园林, 2018(5): 23-27.
- [6] 王军. 传统村落保护区: 青藏高原的选择[N]. 中国民族报, 2016-08-05.
- [7] 王孟本. “生态单元”概念及应用[C]// 生态学与全面·协调·可持续发展·中国生态学会第七届全国会员代表大会论文摘要荟萃. 北京: 中国生态学会, 2004.
- [8] FORSTER N. 生态规划历史比较与分析[M]. 陈蔚镇, 王云才, 译. 北京: 中国建筑工业出版社, 2011.
- [9] 肖笃宁, 李秀珍, 高峻, 等. 景观生态学[M]. 北京: 科学出版社, 2010.
- [10] 周若祁. 绿色建筑体系与黄土高原基本聚居模式[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2007.
- [11] 贺勇. 适宜性人居环境研究——“基本人居环境单元”的概念与方法[D]. 杭州: 浙江大学, 2004.
- [12] 于汉学. 黄土高原沟壑区人居环境生态化理论与规划设计方法研究[D]. 西安: 西安建筑科技大学, 2007.
- [13] 查晓鸣, 杨剑. 生态人居环境基本概念演进分析[J]. 山西建筑, 2011, 37(5): 3-4.
- [14] 张焕. 舟山群岛人居单元营建理论与方法研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2013.
- [15] 刘晖. 黄土高原小流域人居生态单元及安全模式——景观格局分析方法与应用[D]. 西安: 西安建筑科技大学, 2005.
- [16] 岳邦瑞. 图解景观生态规划设计原理[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2017.
- [17] 蔡晓明, 蔡博峰. 生态系统的理论和实践[M]. 北京: 化学工业出版社, 2012.
- [18] 吴良镛. 人居环境科学导论[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001.
- [19] 马世骏, 王如松. 社会—经济—自然复合生态系统[J]. 生态学报, 1984, 4(1): 1-9.
- [20] 张忠孝. 青海地理(第二版)[M]. 北京: 科学出版社, 2008.
- [21] 毛华松, 蒲旸. 基于生态系统文化服务的乡村振兴策略研究——以重庆市北碚区龙王村为例[J]. 园林, 2022, 39(03): 39-47.
- [22] 蒋凯峰, 耿博壕, 翟辉, 等. 基于地域文化景观视角的藏族乡村聚落解析与保护研究——以云南梅里雪山雨崩村为例[J]. 园林, 2020(08): 68-73.
- [23] 朱振杰, 杨金华. 传统村落原真性的保护与发展研究——以湖北罗田乌石岩垅为例[J]. 园林, 2016(11): 68-72.
- [24] 董楠楠, 王怡琪, HARALD Z, 等. 从模型到应用: 基于生态系统服务权衡的乡村生态修复规划工具研究[J]. 园林, 2024, 41(03): 4-12.
- [25] 朱韵奇, 李耀成, 王云才. 融合坑塘体系的乡村景观生态网络构建[J]. 园林, 2021, 38(09): 38-46.
- [26] 郝晋伟, 李建伟, 刘科伟. 城市总体规划中的空间管制体系建构研究[J]. 城市规划, 2013, 37(04): 62-67.
- [27] 郭婉琪, 王顺涛, 李晖, 等. 基于“三生空间”判别的珠三角基塘蓝绿空间体系优化研究[J]. 园林, 2022, 39(03): 113-121.
- [28] 王颖, 刘学良, 魏旭红, 等. 区域空间规划的方法和实践初探——从“三生空间”到“三区三线”[J]. 城市规划学刊, 2018(04): 65-74.